

Desarrollo de Competencias Sociales en Estudiantes de Carreras de Ingeniería Mediante Estrategias de Aprendizaje Centrado en el Estudiante

Vanina Bottini

vbottini@frba.utn.edu.ar

Facultad Regional Buenos Aires
Universidad Tecnológica Nacional
Argentina

Guillermo Kalocai

gkalocai@uns.edu.ar

Universidad Nacional del Sur
Argentina

Juan María Palmieri

jpalmieri@utn.edu.ar

Facultad Regional Buenos Aires
Universidad Tecnológica Nacional
Argentina

Resumen

La aprobación de nuevos estándares para la acreditación de carreras de Ingeniería enfrenta a las universidades argentinas y a sus docentes al desafío de incorporar el desarrollo de competencias técnicas, sociales y actitudinales en sus diseños curriculares. Con base en los resultados de una encuesta realizada entre estudiantes de tres asignaturas de carreras de Ingeniería de dos universidades argentinas, esta investigación aborda la cuestión del desarrollo de competencias de trabajo en equipo y comunicación efectiva para la realización de actividades prácticas. Se seleccionan estrategias de aprendizaje centrado en el estudiante que promueven el desarrollo de estas competencias y se propone un modelo de aplicación para una de las asignaturas que será realizado y evaluado en el segundo semestre de 2019. Se espera poder extender la experiencia a las otras asignaturas involucradas.

Introducción.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la República Argentina nace en 1988 con el propósito de anticipar escenarios y debatir y propiciar soluciones a las problemáticas universitarias planteadas en las Unidades Académicas de formación de Ingenieros. Las demandas contemporáneas a la Universidad han pasado de la formación enciclopédica (saber) a la dotación de competencias profesionales a sus egresados. Esto es, no solo conocimientos sino conocimientos en acción, que se traduce en conocimientos + habilidades para aplicarlos + actitudes + valores.

Atentos a estas nuevas demandas, en el año 2006 CONFEDI desarrolló un documento que define y presenta las “Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Argentino”. Tres años más tarde se publica el documento “Competencias Requeridas para el Ingreso a los Estudios Universitarios”. En noviembre de 2013 la entidad suscribe y hace propia la “Declaración de Valparaíso sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano” y en mayo de 2018 aprueba el denominado “Libro Rojo” (disponible en: <https://confedi.org.ar/librorojo/>), titulado “Propuesta de

Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina”. Este último es el corolario de todo el trabajo previo que en términos prácticos traduce el paradigma formativo de las competencias, lo proyecta en las regulaciones nacionales y logra una formulación de estándares propuestos con la aspiración de ser adoptados al efecto por los organismos de la Ley Argentina intervinientes.

En este marco, las Unidades Académicas de formación de Ingenieros se ven enfrentadas al desafío de incorporar la cuestión del desarrollo de las competencias requeridas (técnicas, sociales y actitudinales) en sus diseños curriculares y planes de estudio. Asimismo, la incorporación de estrategias para la enseñanza centrada en el estudiante resulta el método necesario para la eficaz formación y transformación del alumno universitario en el profesional dotado con las competencias que la sociedad demanda en la actualidad.

El trabajo en equipo aplicado en la resolución de proyectos y las habilidades de comunicación son dos de las competencias más requeridas en el mercado laboral a Ingenieros y profesionales de otras especialidades. El Libro Rojo de CONFEDI define el trabajo en equipo y a la comunicación efectiva oral y escrita como competencias que el estudiante de Ingeniería debe desarrollar en su formación académica. Como afirma Villardón Gallego (2015, pg. 79), “*para aprender a trabajar en equipo no es suficiente hacer trabajos en grupo. Es necesario establecer metas grupales, asegurar la contribución responsable de todos sus miembros, que se trabajen las habilidades para relacionarse con los demás para organizar tareas, resolver conflictos y reflexionar sobre el funcionamiento del grupo y sus miembros.*”

Este trabajo aborda los aspectos planteados en el párrafo anterior con el propósito de identificar estrategias de aprendizaje centrado en el estudiante que promuevan el desarrollo de las mencionadas competencias sociales y su aplicación en la resolución de actividades prácticas en tres asignaturas de ingeniería de dos universidades argentinas de gestión pública. El enfoque del trabajo es el de un relevamiento que condujo a una investigación y posterior formulación de estrategias y plan de acción. Su estructura está conformada por una descripción del contexto de los espacios curriculares y las circunstancias que dieron lugar

a la presente propuesta, una revisión bibliográfica, discusión, descripción de alternativas metodológicas y la descripción de un plan inicial de implementación.

Características del trabajo en equipo.

Para desarrollar las líneas descriptas en la introducción resulta necesario encuadrar al trabajo en equipo y el rol que cumple la comunicación efectiva interna (diálogo interno del equipo) y externa (diálogo con otros equipos y actores) en los equipos de trabajo. Abordar estas definiciones posibilita comprender sus características principales, el ciclo de vida de un trabajo grupal e identificar las estrategias pertinentes para cada etapa.

El trabajo en equipo es definido por Scarnati (2001, pg. 5) como “*un proceso cooperativo que permite a personas ordinarias alcanzar resultados extraordinarios*”. Harris y Harris (1996) explican que un equipo tiene un propósito u objetivo común en el cual sus participantes pueden desarrollar relaciones efectivas y mutuas para alcanzar el objetivo propuesto.

En Tarricone y Luca (2002) se define el trabajo en equipo como aquel que se basa en individuos trabajando juntos en un entorno cooperativo para alcanzar objetivos grupales y que comparten conocimientos y habilidades. Los autores enumeran los siguientes atributos que deben estar presentes para un trabajo en equipo exitoso:

- Compromiso con el éxito del equipo y objetivos compartidos
- Interdependencia
- Habilidades interpersonales
- Comunicación fluida y retroalimentación positiva
- Composición apropiada del grupo
- Compromiso al proceso del equipo, liderazgo y responsabilidad

Villardón Gallego (2015, pg. 80) afirma que, “*desde el punto de vista educativo aprender a trabajar en equipo resulta una oportunidad para desarrollar otras habilidades tales como la cooperación, la asignación de responsabilidades y tareas, la comunicación interpersonal, la escucha, la negociación, la comprensión, la reflexión, la capacidad de liderazgo, la autoevaluación, el manejo de conflictos y toma de decisiones*”.

Felder y Brent (2007) señalan que el aprendizaje colaborativo refuerza el aprendizaje de estudiantes avanzados al compartir su conocimiento con otros estudiantes avanzados. También refuerza el aprendizaje de estudiantes no avanzados al interactuar con otros más avanzados.

En Lingard y Barkataki (2011a) se aborda la enseñanza mediante equipos colaborativos y se definen dos aproximaciones respecto al desempeño de los grupos y de los individuos que los conforman: 1) ¿Cómo funcionan los equipos como conjunto? 2) ¿Cómo se desempeñan los individuos en un equipo? Los autores presentan un conjunto de metodologías de enseñanza que posibilitan el desarrollo de habilidades y actitudes pertinentes para que los estudiantes se desempeñen efectivamente en equipos de

La motivación para iniciar el trabajo resultó de la convergencia de diagnósticos de los autores sobre el desempeño de los alumnos de sus respectivos cursos en el marco de un programa de capacitación docente. trabajo. Estas últimas son:

- Asiste a las reuniones y muestra puntualidad
- Completa las actividades individuales en tiempo y forma
- Lleva adelante e interviene en investigaciones cuando es necesario
- Completa las tareas de manera eficaz y eficiente
- Adopta porciones equitativas del trabajo compartido
- Introduce ideas novedosas y las expresa con claridad
- Comparte opinión y conocimiento con libertad
- Escucha y atiende a la opinión y conocimiento del resto
- Considera las sugerencias del resto y las adopta cuando es conveniente
- Colabora ayudando al resto y pide ayuda cuando lo cree necesario
- Luce comprometido con los objetivos del equipo
- Muestra respeto al resto de los miembros

Tuckman (1965, pg. 13) y Donald Egolf y Sondra Chester (2013) proponen un ciclo de vida de cuatro etapas para todo grupo que permanece unido un tiempo determinado: *formación, tormenta, normalización y realización*. Los autores establecen también una etapa final de *disolución*. Cada etapa del trabajo grupal conlleva situaciones diversas que se presentan en la siguiente imagen (ver **Figura 1**).

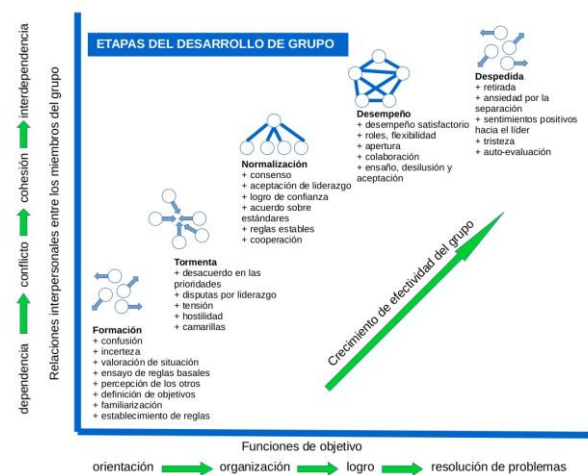


Figura 1. Etapas en el Desarrollo de un Grupo

En Senge (2005) se caracteriza la disciplina de aprendizaje en equipo como la capacidad de sus miembros de suspender o postergar sus supuestos, e ingresar en un proceso conjunto de pensamiento y coordinación de acciones. Se trata de poder pensar agudamente sobre problemas complejos y de aprender a dominar las prácticas de la discusión y el diálogo, para la búsqueda de soluciones y la coordinación de acciones. Al respecto, Kofman (2001) propone los conceptos de indagación y exposición productiva como un conjunto de recursos y técnicas que

buscan promover el compromiso, la interacción positiva, la efectividad, el respeto, la calidad del aprendizaje y de los resultados obtenidos.

Ámbito de aplicación.

El presente trabajo se desarrolla dentro del ámbito de aplicación de las tres asignaturas descritas a continuación. Atendiendo a particularidades de cada una, las asignaturas incorporan o acentúan las siguientes competencias sociales y objetivos de aprendizaje (OA) que se espera que los estudiantes desarrollen conforme su grado de avance en los respectivos planes de estudio.

- Trabajo en equipo para el desarrollo de trabajos, proyectos e investigaciones.
- Comunicación efectiva, oral y escrita.

Las asignaturas en cuestión son:

Pensamiento Sistémico: asignatura de 1° año, Ingeniería Industrial (Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional). Es integradora del 1er nivel de la carrera. Relaciona, de manera inicial, aspectos de estudio del trabajo, marketing, gestión organizacional, evaluación de proyectos, investigación operativa desarrollados en otras asignaturas.

Comunicaciones y Redes: asignatura de 4° año, Ingeniería en Sistemas de Información (Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional). Desarrolla aspectos de las comunicaciones y las redes de datos con el propósito de comprender el funcionamiento de las infraestructuras en las organizaciones. Mediante clases teóricas, actividades y proyectos resueltos en equipos se espera que el alumno adquiera las competencias necesarias para definir los requerimientos para el diseño, implementación y funcionamiento de las comunicaciones y redes de datos.

Métodos y Simulación Numérica: asignatura de 2° año, Ingeniería Electricista, (Universidad Nacional del Sur). Desarrolla aspectos introductorios sobre computación numérica, su contexto, sus métodos, restricciones y potencial. Forma a los estudiantes en las destrezas básicas para el manejo de herramientas relacionadas en el contexto de la asignatura y aplican que en otras materias de la carrera y en la actividad profesional.

Descripción general y características de las actividades prácticas.

Las actividades prácticas de cada asignatura se realizan y evalúan de acuerdo a sus respectivos diseños curriculares, criterios e instrumentos. Su objetivo en los tres casos coincide en aplicar los conceptos teóricos desarrollados a la solución de problemas y situaciones específicas. A partir de observaciones realizadas entre los

docentes, se identificaron las siguientes características en su desarrollo, comunes para los tres casos:

- Los docentes presentan consignas de trabajo, basadas en problemas a resolver, que los alumnos deben analizar y/o investigar para hallar y desarrollar soluciones.
- Los alumnos resuelven las actividades prácticas en equipos de tres a seis miembros formados por los docentes.
- Cada actividad práctica se extiende por un período de entre tres y seis semanas.
- Durante ese período los alumnos trabajan en clase junto a los docentes e interactúan fuera de clase, utilizando cuando es necesario recursos basados en TIC.
- Cada equipo presenta entregables (documentos, informes, presentaciones) y realiza presentaciones orales en las que da cuenta de los resultados de su trabajo.
- Los docentes realizan evaluación grupal e individual de los resultados y del proceso.

Las observaciones han permitido también identificar coincidencias en la posibilidad de establecer etapas y acciones específicas dentro de cada una de ellas (ver **Figura 2**), conducentes a desplegar metodologías de aprendizaje centradas en el estudiante. Esta manera de analizar las actividades ha resultado apropiada para la selección de estas metodologías, así como la de las evaluaciones pertinentes para favorecer el desarrollo de las competencias sociales.

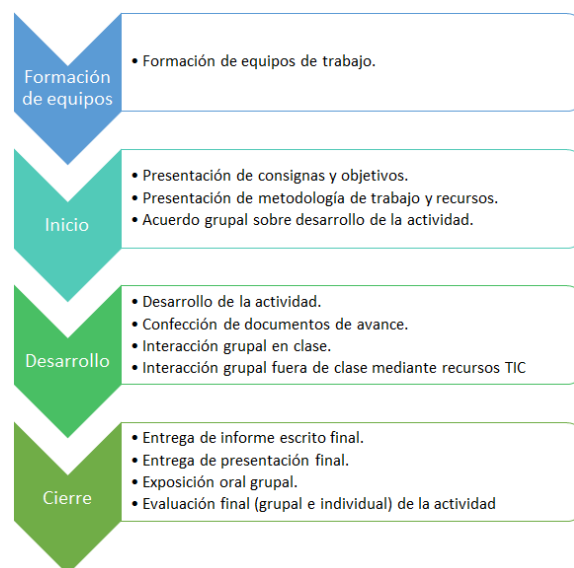


Figura 2. Etapas en el desarrollo de actividades prácticas

En las prácticas regulares, la formación de equipos atiende a la experiencia y el conocimiento previo entre los estudiantes y estos no se modifican durante el ciclo lectivo. Estos criterios no necesariamente promueven un

desempeño exitoso y el logro de los objetivos previstos. La incorporación de estrategias que brinden a los docentes información para formar equipos de manera más efectiva se presume un aporte en términos de favorecer su desempeño y mejorar la calidad del aprendizaje (técnico y social) de sus integrantes.

Metodología de investigación.

Se ha mencionado que cada asignatura prevé el trabajo en equipo y la comunicación de resultados en el marco de sus objetivos de aprendizaje (OA), y que a lo largo del ciclo lectivo 2018 los docentes compartimos observaciones respecto al desarrollo de cada asignatura y al desempeño de los estudiantes. Con el propósito de ampliar las observaciones compartidas y conocer la opinión de los alumnos se realizó una encuesta anónima en las tres asignaturas al finalizar el ciclo lectivo mencionado.

El cuestionario, común a las tres asignaturas, tuvo como objetivo conocer la valoración de los alumnos encuestados respecto al trabajo en equipo realizado durante el ciclo lectivo, las habilidades de comunicación efectiva y el rol de los docentes como facilitadores de estos OA. La encuesta fue distribuida mediante un formulario en línea anónimo que permitía una sola respuesta por alumno. El formulario se habilitó durante la última clase presencial de cada curso y se mantuvo accesible durante dos semanas. La encuesta fue planteada como actividad obligatoria y fue respondida por el 100% de los estudiantes.

El formulario incluyó, para cada consigna, una lista desplegable para seleccionar, de manera excluyente, una respuesta de una lista de alternativas predefinidas - organizadas en escalas de Likert¹- con el fin de facilitar luego su análisis. A continuación, se presentan las preguntas formuladas y sus correspondientes escalas:

1. ¿El trabajo en equipo resultó una estrategia eficaz para resolver los trabajos prácticos de la asignatura? (Escala: Muy de acuerdo / Parcialmente de acuerdo / En desacuerdo / No tengo opinión formada / No aplica. Nunca ocurrió)
2. ¿La producción de informes y presentaciones en clase contribuyeron a mejorar tus habilidades de expresión escrita y oral? (Escala: Muy de acuerdo / Parcialmente de acuerdo / En desacuerdo / No tengo opinión formada / No aplica. Nunca ocurrió)
3. ¿La interacción entre los miembros de tu equipo fue suficiente y facilitó el desarrollo y cumplimiento de las actividades prácticas? (Escala: Muy suficiente / Suficiente / Ni suficiente ni insuficiente / Escasa / Muy

insuficiente / No aplica. Nunca ocurrió)

4. ¿Cómo consideras la información y tutorías brindadas por los docentes sobre metodologías de trabajo en equipo y comunicación efectiva? (Escala: Muy suficiente / Suficiente / Ni suficiente ni insuficiente / Escasa / Muy insuficiente / No aplica. Nunca ocurrió)
5. ¿Fue pertinente la intervención de los docentes ante la necesidad de resolver conflictos en tu equipo? (Escala: Muy de acuerdo / Parcialmente de acuerdo / En desacuerdo / No tengo opinión formada / No aplica. Nunca ocurrió).

Recolección y análisis de datos.

El formulario en línea permitió la recolección de los datos de manera eficiente al volcar automáticamente las respuestas de cada alumno en una planilla. Para el análisis de los datos recolectados se confeccionaron gráficos de barras verticales (ver **Figuras 3 a 7**) a partir de los que se obtienen evidencias que se presentan más adelante en esta sección.

Cada gráfico presenta los datos sistematizados de cada pregunta de la encuesta. En el eje de las abscisas (horizontal) se presenta la escala de respuestas (detallada previamente) por cada asignatura. Cada opción de la escala es representada mediante una barra vertical cuyo color se repite en las tres asignaturas. En el eje de las ordenadas (vertical) se grafican en valores porcentuales (0% a 100%) los resultados de cada opción de la escala respecto al 100% de las respuestas obtenidas.

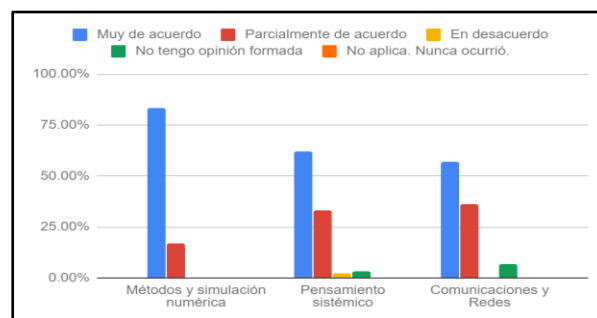


Figura 3. Gráfico respuestas Pregunta 1

¹ Se amplía respecto al estado del arte de las Escalas de Likert

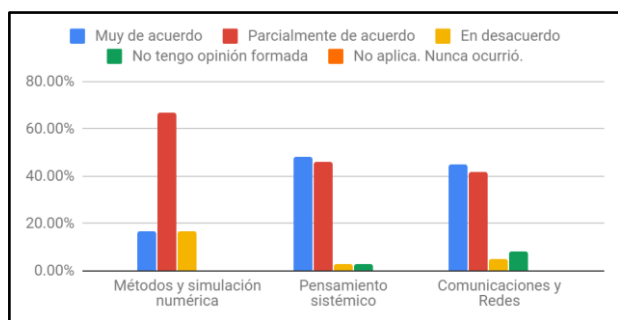


Figura 4. Gráfico respuestas Pregunta 2

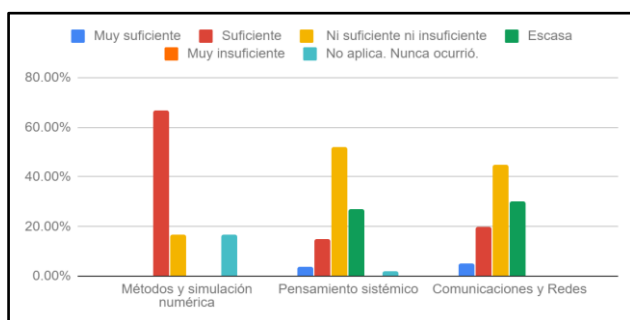


Figura 5. Gráfico respuestas Pregunta 3

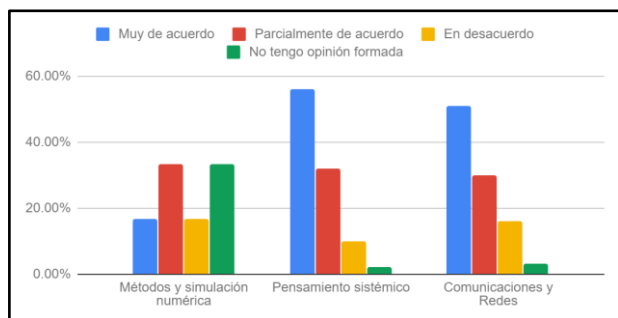


Figura 6 - Gráfico respuestas Pregunta 4

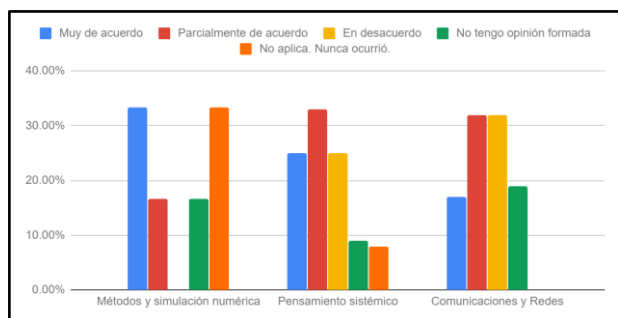


Figura 7. Gráfico respuestas Pregunta 5

El análisis de los datos recolectados en la encuesta da lugar a los siguientes indicios que alentaron las estrategias propuestas en este trabajo.

- Respecto a la estrategia del trabajo en equipo, las respuestas obtenidas en la Pregunta 1 muestran una opinión mayoritaria favorable respecto a la eficacia de la modalidad aplicada para la resolución de trabajos prácticos. Sin embargo, las respuestas obtenidas en la Pregunta 3 muestran que en dos asignaturas los alumnos expresan mayoritariamente haber desarrollado insuficientes o escasas interacciones positivas para facilitar el cumplimiento de los objetivos de las actividades propuestas.
- Respecto a la comunicación efectiva, las respuestas obtenidas en la Pregunta 2 indican que los alumnos consideran que han mejorado sus competencias a partir de la realización de informes escritos y exposiciones orales. Sin embargo, las observaciones realizadas por los docentes sugieren que existe un gran potencial de mejora en este aspecto, particularmente respecto a las diversas características de los informes escritos desarrollados y las presentaciones orales formales e informales.
- Respecto a la formación de equipos y las interacciones positivas desarrolladas entre sus miembros, las respuestas obtenidas en la Pregunta 3 muestran que es este un aspecto a mejorar. Las opiniones coinciden con las observaciones de los docentes respecto a la necesidad de incluir estrategias que permitan organizar eficazmente a los alumnos en equipos, promover el trabajo colaborativo y proveer instrumentos para realizar evaluaciones formativas y de proceso.

Problema de investigación.

La incorporación de competencias sociales de trabajo en equipo y comunicación efectiva se plantea en los OA de las tres asignaturas. Estas presentan las características comunes enunciadas precedentemente. En cada caso se aplican diversas estrategias para promover su desarrollo durante la realización de las actividades prácticas.

Las observaciones realizadas en cada materia evidencian que dichas estrategias no han resultado del todo adecuadas ni suficientes, por lo que los estudiantes han venido desarrollando solo parcialmente los OA. Esta situación ha impactado negativamente en los resultados de las actividades prácticas, en la calidad del aprendizaje de los alumnos y, en resumen, en su formación profesional.

Al compartir estas observaciones, durante el ciclo lectivo 2018, se identificaron las mencionadas problemáticas comunes en las asignaturas y se decidió trabajar de manera integrada para abordar las motivaciones definidas y a partir de los siguientes objetivos desarrollados en este trabajo:

- Identificar aspectos comunes a mejorar en cada una de las asignaturas.
- Implementar estrategias que contribuyan a la formación efectiva de equipos de estudio conforme a la metodología de aprendizaje activo y centrado en el estudiante para promover el desarrollo y evaluación de las competencias sociales propuestas.
- Proponer innovaciones aplicables a contextos similares de las asignaturas objeto de investigación.

Todo esto con el fin de determinar alternativas para satisfacer las siguientes cuestiones:

- ¿Qué estrategias pueden aplicarse para la formación de los equipos de trabajo y la evaluación de su desempeño?
- ¿Qué estrategias de aprendizaje centrado en el estudiante son pertinentes en cada etapa del ciclo de vida de un equipo para promover el desarrollo de las competencias sociales detalladas?
- ¿Las estrategias seleccionadas son aplicables en las tres asignaturas sobre las que se realiza la experiencia?

Estrategias de aprendizaje activo para el trabajo en equipo y comunicación efectiva.

Para seleccionar las estrategias de aprendizaje activo y centrado en el estudiante destinadas al desarrollo de las competencias sociales planteadas, se convino en encuadrar las actividades grupales conforme el agrupamiento de etapas descrito en la **Figura 1**.

Diversos estudios abordan la cuestión del aprendizaje centrado en el estudiante, el trabajo en equipo y la definición de estrategias que los propician, por ejemplo Padilla Vargas, I et al (1995), Felder y Brent (2007), Lingard y Barkataki (2011a), Moraga, D y Soto, J (2016). A partir de estas referencias se seleccionan las siguientes estrategias para cada etapa del trabajo en equipo.

Etapas 1: Formación de equipos.

Las estrategias propuestas en esta etapa buscan: 1) brindar mejor información a los docentes para la formación de equipos; 2) que los equipos de alumnos se familiaricen con la forma de trabajo propuesta; 3) que los equipos puedan organizar su actividad y definir su modo de trabajo.

- Realizar el Test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman.

Etapas 2: Inicio de la actividad del equipo.

Las estrategias propuestas en esta etapa buscan: 1) que los grupos de alumnos comprendan integralmente las

consignas de la actividad propuesta; 2) que los docentes puedan intervenir oportunamente para ampliar o aclarar dudas e inquietudes; 3) que los alumnos puedan redactar grupalmente un informe breve. Las actividades propuestas son:

- Redactar un acuerdo grupal.
- Asignar roles a los miembros de los equipos.
- Tomar notas grupalmente.
- Realizar “One Minute Paper”.
- Realizar presentaciones orales de manera grupal.

Etapas 3: Desarrollo de la actividad del equipo.

Las estrategias seleccionadas para esta etapa buscan: 1) que los grupos de alumnos incorporen y movilicen los conocimientos brindados por los docentes y/o por sus pares; 2) que los docentes puedan intervenir oportunamente para ampliar o aclarar dudas respecto al desarrollo de la actividad; 3) que los docentes puedan intervenir oportunamente en aspectos del trabajo en equipo; 4) que los alumnos puedan reflejar su avance y someterlo a la evaluación de los docentes y de sus pares. Las actividades propuestas son:

- Tomar notas grupalmente.
- Producir un informe escrito grupal.
- Producir minutas de reunión.
- Realizar presentaciones orales de manera grupal.
- Evaluación individual y grupal mediante rúbricas.
- Realizar clínicas de grupo para resolución de conflictos.

Etapas 4: Finalización de la actividad del equipo

Las estrategias propuestas para esta etapa buscan: 1) que los docentes puedan intervenir oportunamente para ampliar o aclarar dudas; 2) que los estudiantes puedan redactar grupalmente un informe final del proyecto; 3) que los estudiantes puedan presentar y exponer los aspectos y resultados de sus trabajos; 4) que los estudiantes puedan autoevaluarse a nivel grupal e individual; 5) que los estudiantes reciban retroalimentación de sus pares y docentes. Las actividades propuestas son:

- Producir un Informe escrito grupal.
- Realizar presentaciones orales de manera grupal con evaluación grupal e individual.
- Utilizar rúbricas de evaluación individual, grupal y de pares.
- Utilizar rúbricas de evaluación de docentes.
- Realizar clínicas de grupo para resolución de conflictos.

A continuación (ver **Tabla 1**) se definen las estrategias de aprendizaje activo seleccionadas para su aplicación en cada etapa de las actividades prácticas.

Tabla 1. Estrategias de aprendizaje activo seleccionadas.

Estrategias	Detalle
Test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman	Los docentes solicitan a los estudiantes que realicen el Test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman. Tocci (2015), Felder y Brent (2005). Los resultados del test son utilizados para la conformación equilibrada (en términos de estilos de aprendizaje) de los equipos de trabajo.
Redacción de un acuerdo grupal	Cada equipo elabora y suscribe un documento denominado “Acuerdo de grupo” en el que se explicitan sus pautas de funcionamiento, supuestos y responsabilidades necesarias para su funcionamiento. Los acuerdos se comparten en el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA) de la institución que permita el trabajo colaborativo de los estudiantes y el seguimiento por los docentes. Se propone el siguiente modelo: http://www.ncsu.edu/felder-public/CL_forms.doc
Asignación de roles a los miembros del equipo	Al comienzo de cada actividad los docentes asignan roles rotativos a cada miembro del equipo para su desarrollo. El equipo determina las responsabilidades de cada miembro y las publica en el espacio de trabajo grupal asignado en el EVEA. Numerosos autores, por ejemplo, Felder y Brent (2007), postulan que la asignación de roles y responsabilidades dentro de los equipos deben estar claramente definidos con el objetivo de lograr expectativas, interacciones, relaciones, flujo efectivo de información.
Toma de nota grupalmente	Los miembros de cada equipo toman notas durante las explicaciones del docente. Al finalizar la clase las comparten y agrupan en un formato que permita su posterior edición y consulta. Los estudiantes determinan el formato y el método para tomar dichas notas.
One minute paper	A solicitud del docente los alumnos redactan un documento breve en el que describen los principales conceptos tratados en clase y aquellos temas que requieren mayor explicación teórica o que no han sido comprendidos. La actividad se desarrolla 15 minutos

	antes de finalizar la clase. Cada equipo redacta el escrito en 5 minutos y el docente elige un grupo para exponer lo escrito.
Presentación oral grupal	En distintas instancias del desarrollo de cada actividad, los docentes solicitan a los estudiantes que realicen exposiciones orales formales y/o informales en el aula. El docente puede establecer pautas para el desarrollo de cada presentación o permitir a cada equipo organizarse.
Clickers	Software que permite que cada estudiante se identifique y responda cuestionarios que se le presentan. El software recopila las respuestas, presenta resultados individuales y colectivos de manera instantánea y permite su análisis y discusión en clase. Por ejemplo: https://socrative.com/ ; http://menti.com
Informe escrito grupal	En instancias específicas el docente requiere la elaboración de un informe técnico o de avance grupal.
Minutas de reunión	Como resultado de cada reunión presencial y/o virtual, cada equipo elabora un documento escrito o video breve. Este documento documenta los acuerdos, responsabilidades, etc. de cada etapa de la actividad.
Rúbricas de evaluación de pares	Durante las exposiciones orales, cada grupo evalúa, mediante rúbricas, la exposición de los miembros del grupo. Cada grupo recibe la realimentación de sus pares. (Felder y Brent, 2007)
Rúbricas de evaluación docente (grupal, individual)	En diversas instancias de realización de las actividades, los docentes evaluarán el desempeño individual y de cada grupo. Se utilizarán en instancias de presentaciones orales y escritas, desarrollo de trabajos e informes escritos.
Rúbricas de evaluación docente	Los docentes solicitan de manera anónima que los estudiantes evalúen su desempeño (en sus prácticas formativas) en dos momentos del desarrollo de cada asignatura: mitad de ciclo, al finalizar. El diseño de la rúbrica será producido y acordado entre docentes y estudiantes.
Rúbrica de evaluación grupal	Al finalizar cada actividad, los miembros del grupo responden una rúbrica de evaluación grupal. 1. ¿Alcanzamos nuestros objetivos?, ¿Qué hicimos bien?, ¿Qué debemos mejorar?, ¿Qué debemos hacer diferente? (Felder y Brent, 2007). 2. Evaluación anónima del desempeño de cada integrante (Lingard y Barkataki,

	2011b).
Clínicas de grupo	Los docentes ofrecen clínicas de 15 minutos a los equipos que no pueden resolver conflictos (Felder y Brent, 2007). Con la coordinación del docente, el grupo discute posibles soluciones a los conflictos identificados, se asigna prioridad a cada solución propuesta y se proponen acciones concretas. Se brindan herramientas para afrontar y resolver conflictos.

Propuesta de innovación.

Hasta aquí se han presentado los datos recolectados mediante una encuesta realizada a los alumnos de las asignaturas con el objetivo de ampliar las observaciones sobre las competencias sociales de trabajo en equipo, comunicación efectiva y el desempeño de los docentes respecto a estas cuestiones. Del análisis de los datos y las observaciones de los docentes surgen aspectos a mejorar. Para abordar los objetivos propuestos, y en base a estudios previos, se definieron las características principales del trabajo en equipo y la comunicación efectiva. La descripción y análisis del ámbito de aplicación permitió reconocer instancias específicas en la realización de las actividades prácticas de las asignaturas y se seleccionaron metodologías de aprendizaje centrado en el estudiante que se presume promoverán el desarrollo de las competencias sociales de trabajo en equipo y comunicación efectiva en los alumnos en las asignaturas involucradas.

Con el propósito de realizar una experiencia que permita evaluar los resultados de aplicar las estrategias seleccionadas, se propone integrarlas al diseño didáctico de la asignatura “Pensamiento Sistémico”. Este diseño será aplicado en el segundo semestre del ciclo lectivo 2019, en el que los docentes observarán y evaluarán los resultados.

Propuesta de innovación para Pensamiento Sistémico.

Las estrategias propuestas se incorporan a la actividad práctica integradora del primer semestre de la asignatura. Los equipos realizan la actividad en base a consignas y aplican los conceptos teóricos desarrollados a un estudio de casos que se extiende durante cuatro semanas. Cada equipo debe seleccionar un caso (organización), analizarlo de acuerdo a las consignas, realizar un informe escrito, una presentación y exposición oral.

Al integrar las estrategias de aprendizaje centrado en el estudiante al estudio de casos se espera promover en los alumnos el desarrollo de las competencias sociales, facilitar el trabajo en y fuera del aula y utilizar instrumentos de evaluación de proceso.

A continuación, se presentan las estrategias de enseñanza y actividades a incorporar en relación a cada competencia social.

Competencia: Formación de equipos de trabajo. Etapa 1 de desarrollo grupal.

- **Resultados de aprendizaje:** identificar el perfil de aprendizaje propio. Formación equilibrada de equipo.
- **Estrategia de enseñanza:** test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman
- **Actividades concretas:** completar formulario de estilos de aprendizaje. El docente forma grupos con miembros que tengan estilos diversos de aprendizaje.
- **Observaciones:** el test fomenta el auto-conocimiento de cada alumno y de su equipo. El docente forma los equipos con diversidad de estilos.

Competencia: Trabajo en equipo. Etapa 2 de desarrollo grupal.

- **Resultados de aprendizaje:** acordar las pautas de trabajo grupal.
- **Estrategia de enseñanza:** explicación de los roles, etapas y dinámicas grupales. Puesta en común de ejemplos.
- **Actividades concretas:** redacción de un acuerdo grupal. Publicación en espacio de trabajo compartido.
- **Observaciones:** cada equipo establece un acuerdo de pautas y normas internas del equipo. Se refleja en un documento grupal.

Etapa 3 de desarrollo grupal.

- **Resultados de aprendizaje:** Identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.
- **Estrategia de enseñanza:** 1. Asignar roles en actividades prácticas en el aula. 2. Explicación de métodos de trabajo colaborativo. One minute paper. Clínicas de grupo.
- **Actividades concretas:** 1. Minutas de reunión. Actas de acuerdo. 2. Clickers. Minutas de reunión. Informes de avance. Rúbricas de evaluación.
- **Observaciones:** 1. se asignan roles rotativos en cada equipo (excepto el líder). Los alumnos registran sus experiencias. 2. Los docentes presentan estrategias de trabajo colaborativo. Las rúbricas se socializan y usan con fines formativos.

Competencia: Comunicación efectiva. Etapa 2 y 3 de desarrollo grupal.

- **Resultados de aprendizaje:** identificar coincidencias, discrepancias, resolver conflictos y establecer acuerdos.
- **Estrategia de enseñanza:** clínicas de grupo. Minutas de reunión.
- **Actividades concretas:** informes escritos grupales.
- **Observaciones:** los docentes realizan clínicas y trabajan con los equipos que lo requieran para establecer acuerdos y resolver conflictos.

Etapa 4 de desarrollo grupal.

- **Resultados de aprendizaje:** Elaborar documentos grupales, informes de avance y final.
- **Estrategia de enseñanza:** informe escrito grupal.
- **Actividades concretas:** minutas de reunión. Rúbricas de autoevaluación. Rúbricas conformadas por docentes.
- **Observaciones:** los docentes explican tipos de informes técnicos y de registro grupal. Las rúbricas se usan para evaluación de proceso.
- **Resultados de aprendizaje:** Elaborar una presentación digital como apoyo a la exposición oral grupal
- **Estrategia de enseñanza:** 1. Explicación sobre conceptos de diseño y organización de presentaciones. Tomar notas grupalmente. One minute paper. 2. Presentación Oral.
- **Actividades concretas:** 1. Clickers. 2. Minutas de reunión. Rúbricas de autoevaluación. Rúbricas de evaluación por pares y por docentes.
- **Observaciones:** 1. El docente explica buenas prácticas para el desarrollo de presentaciones grupales y gestión del tiempo en la exposición. 2. El docente evalúa el desempeño individual y grupal. Se realiza evaluación entre pares grupal e individual (en cada equipo).

Conclusiones y futuras líneas de trabajo.

Respecto a las competencias de trabajo en equipo y comunicación efectiva, luego de haber estudiado antecedentes e integrado las experiencias propias, podemos afirmar que:

- Los estudiantes no adquieren estas competencias por sí mismos. Necesitan aprender, comprender y aplicar dichas competencias de manera guiada para lograr cierto grado de experticia.
- Los estudiantes que adquieren mayores niveles de experticia respecto a estas competencias mejoran

su desempeño académico y formación profesional.

- El ciclo de vida del trabajo en equipo atraviesa fases definidas que pueden ser analizadas, consideradas y evaluadas en sí mismas por los docentes.
- En cada fase del trabajo en equipo pueden identificarse metodologías e instrumentos apropiados para promover en los alumnos el desarrollo de las competencias y mejorar su desempeño académico.
- En cada fase del trabajo en equipo se deben realizar evaluaciones formativas y de proceso con el objetivo de disponer de evidencia de los avances de los alumnos, detectar instancias que requieran intervención y que esta sea oportuna.

A partir de los objetivos y problemas de investigación propuestos podemos concluir:

- Se observó que la encuesta a alumnos resultó un instrumento efectivo para identificar y validar aspectos a mejorar en el diseño de las asignaturas.
- Se localizó abundante bibliografía, estudios previos e investigaciones que definen y presentan metodologías y casos de estudio sobre competencias sociales en educación en Ingeniería. Se reconocieron metodologías de aprendizaje centrado en el estudiante específicas para promover y evaluar dichas competencias.
- Analizar las actividades prácticas por etapas y competencias permitió seleccionar estrategias apropiadas para cada una. Este abordaje resultó efectivo para integrar actividades innovadoras en el diseño didáctico de las asignaturas.
- Las estrategias seleccionadas son apropiadas para ser replicadas en las tres asignaturas del ámbito de aplicación de este trabajo.

Se considera de valor académico continuar las investigaciones desarrolladas en este trabajo. En el segundo semestre 2019 se realizará la experiencia de aplicar las estrategias de enseñanza y evaluación propuestas en la asignatura Pensamiento Sistémico. Se considera de utilidad someter a un proceso de mejora el formulario de la encuesta a alumnos y desarrollar instrumentos específicos de evaluación de proceso de las competencias sociales. Se evaluará la experiencia realizada y una vez mejorada se extenderá a las otras asignaturas durante el primer semestre de 2020.

También, se considera de valor llevar a cabo un estudio comparativo de los resultados obtenidos en 2018 y 2019 en cada asignatura para identificar fortalezas, debilidades y aspectos susceptibles de mejora. Los datos obtenidos en las evaluaciones posibilitarán el análisis comparado del impacto, oportunidad, pertinencia de las metodologías aplicadas y considerar además distintos niveles de formación e instituciones.

Referencias bibliográficas

- [1]. Cukierman, U. R., y Palmieri, J. M. "Soft Skills in engineering education: A Practical Experience in an Undergraduate Course". International Conference on Interactive Collaborative Learning, (ICL) 2014. <https://doi.org/10.1109/icl.2014.7017776>
- [2]. Felder, R. M., y Brent, R.. "Understanding Student Differences. Journal of Engineering Education", 94(1), 2005, 57–72.
- [3]. Felder, R. M., y Brent, R. "Cooperative Learning. ACS Symposium Series" 2007, pp.34–53.
- [4]. Harris, P. R., y Harris, K. G. "Managing Effectively Through Teams. Team Performance Management: An International Journal", 2(3),1996, 23–36.
- [5]. Kofman, F."Metamanagement: la Nueva Conciencia de los Negocios: Cómo Hacer de su Vida Profesional una Obra de Arte". Ediciones Granica S.A. 2001.
- [6]. Lingard, R., y Barkataki, S. "Teaching Teamwork in Engineering and Computer Science. [Frontiers in Education Conference](#). <https://doi.org/10.1109/fie.2011.6143000>; 2011
- [7]. Scarnati, J. T.. "On Becoming a Team Player. Team Performance Management: An International Journal", 7(1/2), 2001, pp. 5–10.
- [8]. Senge, P. M.. "La Quinta Disciplina en la Práctica". Ediciones Granica S.A.2005
- [9]. Tarricone, P., y Luca, J. . Successful teamwork: A case study. *HERDSA 2002*, 2002, pp. 640–646.
- [10].Tocci, A. M. "Caracterización de Perfiles de Estilos de Aprendizaje en Alumnos de Ingeniería según el Modelo de Felder y Silverman. Journal of Learning Styles", 2015, 8 (16).
<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/245>
- [11].Tuckman, B. W. "Developmental Sequence in Small Groups. Psychological Bulletin", 63(6), 1965, pp. 384–399.
- [12].Villardón Gallegos, L.."Competencias genéricas en educación superior: Metodologías específicas para su desarrollo", Madrid, España: Narcea S.A. Ediciones, 2015.
- [13].Sinclair, M, "A Simple Introduction to Team-Based Learning", Magna Publications, <https://www.magnapubs.com/publications/a-simple-introduction-to-team-based-learning-13953-1.html>
- [14].Padilla Vargas, I., López Santiago, J., Gaya González, L., Morell, L., Orengo Avilés, M., Buxeda Pérez, R., Díaz Melendez, S., Rivera Costa, Z., "Compendio de experiencias en el aprendizaje cooperativo.", Universidad de Puerto Rico, 1995.
- [15].Moraga, D, Soto, J, "TBL - Team-Based Learning", Estudios pedagógicos (Valdivia),pp.42(2), 437-447. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000200025>